

理科教科書における実験よりさらなる発展的な実験の工夫

和歌山大学 教育学部 宮階航太(授業担当者) 此松昌彦 山口真範 顧 萍[○](代表者)

和歌山大学 教育学部附属中学校 佐武昇 境原周太郎 矢野充博

中学理科の授業の中で、様々な自然現象を見て、科学的な見方・考え方を学習し、そして科学の面白さを知るのは実験観察が重要である。理科の教科書に掲載されている観察実験があるが、発展的な実験観察は生徒の科学に対する深く興味関心を引き、質の高い科学技術系人材の養成につながると思われる。しかし、現状では学校現場に多様な発展的な実験があまりないため、大学と共同研究を通して発展的な実験教材開発を行う必要である。本連携事業では大学の教員が大学生を指導して、発展的な実験観察教材を開発し、さらに大学の附属学校で授業を行った。この連携事業を通じて、将来教員を目指す大学生の教材開発能力を高めると共に中学校教育現場で生徒達に教科書に載っていない現象などを体験し、科学的な興味関心を深めることができる。

本事業は大学と大学の付属中学校を連携し、以下の五つに実験観察セットを開発した。

【実験セット】

(1) 熱伝導率の実験

銅パイプとアルミパイプを用いてどちらが冷たく感じるか？

(2) 風船の投射距離の比較実験

小さな風船と大きな風船は同じ力で投げるとどちらの方がよく飛ぶか？

(3) ラトルバックの秘密

対称形ではないので、重心と回転の中心がずれている。また回転体は重心を逆方向へ移動させる性質があるので、逆回転を行うようになる。



図1 授業担当者宮階航太が生徒と共に実験中

(4) 電磁ブレーキ(渦電流ブレーキ)の実験

金属パイプ内で連続的に電磁誘導が起こり、磁石の落下が妨げられる。電磁ブレーキは大型車や、電車にも応用されている。

(5) お盆と風船の落下実験

お盆の落下によりお盆と風船の間に空気が入らず、空気抵抗がなくなる。また空気の密度が小さくなるので気圧の差が生じることにより風船がお盆に押し付けられることも要因の一つ。

各実験セットの詳細は当日分科会で展示する予定である。

【授業内の反応について】

和歌山大学教育学部三年生宮階航太さんが、附属中学校の協力を得て、一年C組で以上の五つの実験を行った。授業当日、まず自分で大学の専攻している物理についてパワーポイントでまとめ、紹介を行った。物理の中でも更にいろいろなジャンルに分けることが出来ることや、量子力学という分野をその歴史と共に少し掘り下げて生徒たちに説明しました。自分の知らない世界を紹介されているということで、生徒たちは興味津々に聞いていた。

その後、準備した五つの実験を生徒もできるだけ全員参加できるように行った。全ての実験に対して反応が非常に良かった。特に金属パイプ内におけるネオジム磁石の落下実験では、生徒は重力が等しくかかるというイメージがあるので、異なるパイプから同じものを落として、落下に時間差があることは新鮮な光景だった。

また銅パイプとアルミパイプの熱伝導の実験では、生徒に目を瞑ってもらった上で、二つのパイプを握ってもらい、どちらが冷たく感じるかを体験した。無作為に生徒を抽出し、順番に実験を行いました。全員が銅パイプの方が冷たく感じるということに、クラス全体が不思議に包まれていました。



図2 理科実験室で授業を始まるに待つ生徒達

この授業で扱った実験は中学校の教科書に載っていない内容であり、生徒たちはマジックを見せられているような気分であったのではないかと考えている。発展的な物理現象を目にすることで、自分でさらに調べてみようという気持ちにさせることができたと思わ

れる。授業が終わった後の反省会で、クラスの理科の担任先生から教えて頂いたことであるが、授業を受けた生徒の数人が教室から出るときに「今日の授業はよかった！！」「いやぁ～、よかった！」と言っていったようだ。

この連携事業を通して、生徒たちにできるだけ早い段階で知らない科学な世界を見せてあげることが、理科教育の本質ではないかと改めて感じた。このような大学と教育現場での連携で、将来に科学の発展できる人材育成につながると期待している。